



㉑ Anmelder:
Continental Gummi-Werke AG, 3000 Hannover, DE

㉒ Erfinder:
Zoglonek, Detlef, Dipl.-Phys., 3013 Barsinghausen,
DE; Klose, Hans-Ulrich, Dipl.-Ing., 3061 Wiedensahl,
DE

⑤ Verfahren und Vorrichtung zur Messung der Eindrückung an einem Reifen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Messung der Eindrückung an einem rollenden Reifen. Um den Abstand Reifen - Felge im Zenitbereich des Reifens im dynamischen Zustand ermitteln zu können, wird vorgeschlagen, daß durch ein Anbringen eines flächenhaften metallischen Leiters auf oder in der Reifenwand im Zenit des Reifens das System Reifen - Felge als Kondensator ausgebildet wird, bei dem der metallische Leiter als erste Platte und der Felgenkranz oder ein isoliert darauf angebrachter Metallbelag als zweite Platte dient, daß die Kapazität des Kondensators in Abhängigkeit vom Abstand Reifen - Felge im Bereich der Reifenaufstandsfläche gemessen und aus den Meßwerten dieser Abstand ermittelt wird.

Ansprüche

1. Verfahren zur Messung der Eindrückung an einem rollenden Reifen, dadurch gekennzeichnet, daß durch ein Anbringen eines flächenhaften metallischen Leiters auf oder in der Reifenwand im Zenit des Reifens das System Reifen - Felge als Kondensator ausgebildet wird, bei dem
5 der metallische Leiter als erste Platte und der Felgenkranz oder ein isoliert darauf angebrachter Metallbelag als zweite Platte dient, daß die Kapazität des Kondensators in Abhängigkeit vom Abstand Reifen - Felge im Bereich der Reifenaufstandsfläche gemessen und aus den Meßwerten dieser Abstand ermittelt wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ermittelten Meßwerte optisch zur Anzeige gebracht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein verminderter Abstand über eine längere Zeitdauer als Anzeichen für einen zu niedrigen Luftdruck oder einen Reifendefekt ermittelt und zur
15 Anzeige gebracht wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich bei einem Fahrzeugrad als erste Platte eines Kondensators ein flächenhafter metallischer Leiter (10,17)
20 auf oder in der Wand des Reifens im Zenitbereich befindet, daß der Felgenkranz (4) oder ein isoliert darauf angebrachter Metallbelag (15) als zweite Platte dient und daß die beiden Platten über elektrische Zuleitungen (11, 13) mit einer Auswerteelektronik (12) verbunden sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerteelektronik (12) eine Anzeigeeinheit (14) nachgeschaltet ist.
25
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in Reifen-umfangsrichtung mehrere flächenhafte metallische Leiter (10) am Reifen angeordnet sind und daß jeder über eine separate Zuleitung mit der Auswerteelektronik (12) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als zweite Kondensatorplatten mehrere Metallbeläge (15) isoliert voneinander auf dem Felgenkranz (4) angebracht sind.
- 5 8. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Teile eines Reifengürtels als Kondensatorplatte (17) dienen.

Hannover, den 18. Januar 1985

Sr/Fr

85-10 P/Sr

Verfahren und Vorrichtung zur Messung der Eindrückung an einem Reifen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung der Eindrückung an einem rollenden Reifen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

5 Es besteht im wesentlichen aus zwei Gründen die Notwendigkeit, bei einem Fahrzeugrad den Reifeninnendruck zu ermitteln. Zum einen möchte man vermeiden, daß ein Reifen mit einem gegenüber den Herstellerangaben zu niedrigen Luftdruck gefahren wird, weil dies die Lebensdauer des Reifens erheblich vermindert, zum anderen möchte man bei
10 Reifen mit sogenannten Notlaufsystemen den Eintritt des Notlaufs anzeigen können. Es existieren Vorschläge, die auf einer unmittelbaren Messung des Reifendruckes beruhen, und es sind weiterhin Vorrichtungen bekannt, bei denen eine indirekte Druckmessung durchgeführt wird, z.B. durch Abstandsanzeiger, die die seitliche Ausbauchung eines
15 Reifens in der Aufstandsfläche erfassen. Aus den unterschiedlichsten Gründen konnte sich bisher keiner der bekannten Vorschläge umfassend durchsetzen.

Bei Fahrzeugrädern, wie sie z.B. in der DE-OS 33 12 482 beschrieben werden, ist der Abstand zwischen der als Notlaufstütze ausgebildeten Felge und der Reifeninnenwand im Zenitbereich relativ klein, so daß
20 recht kurze Einfederungswege zur Verfügung stehen. Bei Fahrzeugrädern dieser Art ist es besonders wichtig, eine Methode zur Verfügung zu haben, mit der die Reifeneindrückung, d.h. der Abstand Felge - Reifeninnenwand im Bereich der Reifenaufstandsfläche zur Anzeige gebracht werden kann. Damit soll vermieden werden, daß der Reifen bereits im
25 normalen Fahrbetrieb wegen eines zu geringen Reifendrucks auf der

Felge aufschlägt. Weiterhin ist bei Fahrzeugrädern dieser Art eine Vorrichtung wünschenswert, die den Eintritt des Notlaufs zuverlässig anzeigt.

5 Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem der Abstand Reifeninnenwand - Felge bei einem Fahrzeugrad auf einem Prüfstand oder an einem Fahrzeug zuverlässig ermittelt werden kann und im Inneren des Fahrzeugs zur Anzeige gebracht werden kann.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß durch ein Anbringen eines flächenhaften metallischen Leiters auf oder in der Reifenwand im Zenit des Reifens das System Reifen - Felge als Kondensator ausgebildet wird, bei dem der metallische Leiter als erste Platte und der Felgenkranz oder ein isoliert darauf angebrachter Metallbelag als zweite Platte dient, daß die Kapazität des Kondensators in Abhängigkeit vom Abstand Reifen - Felge im Bereich der
15 Reifenaufstandsfläche gemessen und aus den Meßwerten dieser Abstand ermittelt wird. Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß sich bei einem Fahrzeugrad als erste Platte eines Kondensators ein flächenhafter metallischer Leiter auf
20 oder in der Wand des Reifens im Zenitbereich befindet, daß der Felgenkranz oder ein isoliert darauf angebrachter Metallbelag als zweite Platte dient und daß die beiden Platten über elektrische Zuleitungen mit einer Auswerteelektronik verbunden sind.

25 Mit der Erfindung wird der Vorteil erzielt, daß wegen der elektrischen Signalübertragung ein Druckverlust sich unmittelbar nach dem Eintritt ohne Verzögerung zur Anzeige bringen läßt. Weiterhin kann durch eine zeitliche Integration der Meßgrößen die Geschwindigkeit und das Ausmaß des Druckverlustes bestimmt werden. Die elektrische Signalverarbeitung läßt es darüber hinaus zu, in einfachster Weise optische und akustische Warnsysteme anzuschließen, die einen Druckverlust aufgrund eines
30 Reifendefektes oder lediglich durch allmähliche Diffusion zur Anzeige bringen.

Die Kondensatoren zur Messung der Reifeneindrückung lassen sich auf unterschiedliche Weise bilden. So kann zum einen der gesamte Felgenkranz als erste Kondensatorplatte dienen, während eine auf der Reifeninnerwand angebrachte Metallfolie, die sich über die gesamte Reifen-

5 umfangsfläche erstreckt, als zweite Platte dient. Statt der Metallfolie kann auch eine ausreichend leitfähige Kautschukschicht zum Einsatz kommen. Als weitere Möglichkeit kann die am Reifen befindliche Kondensatorplatte auch im Inneren der Reifenwand liegen und aus

10 metallischen Gewebestreifen oder Teilen des Gürtels bestehen. Die am Felgenkranz befindliche Kondensatorplatte kann auch von einem flächenhaften metallischen Leiter gebildet werden, der isoliert zum Felgenkranz auf diesem befestigt ist. Schließlich ist noch die Variante zu erwähnen, daß man in Reifenumfangsrichtung mehrere Einzelkondensatoren hintereinander schaltet.

15 Die Zuleitungⁿ zu den Kondensatorplatten, die sich an der Reifenwand befinden, können durch den Reifeninnenraum oder aber durch die Reifenseitenwand in den Außenraum geführt sein.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der

20 Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein Fahrzeugrad mit einer ersten Meßvorrichtung, bei der die Platten des Kondensators vom Felgenkranz und von einer Metallfolie gebildet werden, in einem radialen Teilschnitt,

25 Fig. 2 das Fahrzeugrad gemäß Fig. 1 mit einer Meßvorrichtung, bei der die eine Kondensatorplatte von einem isoliert am Felgenkranz angebrachten Metallbelag gebildet wird, in einem radialen Teilschnitt,

30 Fig. 3 ein Fahrzeugrad mit mehreren in Reifenumfangsrichtung hintereinander liegenden Kondensatoren in einem vertikalen Teilschnitt (schematisch),

Fig. 4 ein Fahrzeugrad mit einer Meßvorrichtung, bei der eine elektrische Zuleitung durch die Reifenseitenwand geführt ist, in einem radialen Teilschnitt,

5 Fig. 5 ein Fahrzeugrad mit einer Meßvorrichtung, deren eine Kondensatorplatte sich im Zenitbereich des Reifens im Inneren der Reifenwand befindet, in einem radialen Teilschnitt.

Der beim Fahrzeugrad gemäß Fig. 1 verwendete Fahrzeugluftreifen, der im wesentlichen aus Gummi oder gummiähnlichen Stoffen besteht, weist eine
10 nicht gezeichnete Karkasse auf, die in üblicher Weise in den Wülsten 1 durch Umschlingen von zug- und druckfesten Wulstkernen 2 verankert ist. Unterhalb des Laufstreifens 3 kann sich ein nicht gezeichneter Gürtel befinden, der die Seitenstabilisierung des Reifenkörpers bewirkt.

Die metallische, bevorzugt einteilige Felge besteht im wesentlichen
15 aus einem Felgenkranz 4, der in bekannter Weise an einer Schüssel 5 befestigt ist. Der Felgenkranz 4 dient zur Halterung der Reifenwülste 1 und zur Abstützung des Reifens bei einem Notlauf, d.h. im Defektfall. Der Felgenkranz 4 weist im Querschnitt gesehen seitlich außen je ein Felgenhorn 6 auf, das sich im wesentlichen nach radial innen erstreckt.
20 Am inneren Umfang des Felgenkranzes 4 liegt in axialer Richtung innen neben jedem Felgenhorn 6 eine Sitzfläche 7 für den Reifen. Axial innen befindet sich je ein sogenanntes Hochbett 8, das der Reifenmontage dient.

Gegenüberliegend von der Notlaufstützfläche 9 des Felgenkranzes 4 be-
25 findet sich im Zenitbereich des Reifens an der Reifeninnenwand eine Metallfolie 10, die sich endlos über den Reifenumfang erstreckt und die als eine Kondensatorplatte dient. Die elektrische Zuleitung zur Metallfolie 10, die vorliegend als Funktionslinie 11 gezeichnet ist, wird isoliert durch den Felgenkranz 4 hindurchgeführt. Diese Zuleitung
30 verbindet die Metallfolie 10 mit einer Auswerteelektronik 12, die auch die Strom- und Spannungsversorgung aufnimmt.

Die zweite Kondensatorplatte wird vom Felgenkranz 4 gebildet. Sie ist über eine Zuleitung 13 mit der Auswerteelektronik 12 elektrisch verbunden. Über die Zuleitungen 11, 13 können dem Kondensator elektrische Ladungen zugeführt werden, so daß die Kapazität des Kondensators
5 gemessen werden kann, die nach der bekannten Beziehung

$$C = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 \cdot F}{d}$$

ϵ_r relative Dielektrizitätskonstante

ϵ_0 absolute Dielektrizitätskonstante

F Fläche des Kondensators

d Abstand der Kondensatorplatten

10 unter anderem vom Abstand d der Kondensatorplatten, also auch vom Abstand des Reifens von der Felge in der Reifenaufstandsfläche abhängt. Verringert sich dieser Abstand aufgrund eines verminderten Luftdrucks, so wird die Kapazität C des Kondensators entsprechend größer. In der Auswerteelektronik 12 lassen sich zahlreiche Einzelmessungen integrieren,
15 so daß man eine Aussage über den zeitlichen Verlauf des Abstands d und damit des Reifeninnendrucks gewinnt. Die ermittelten Meßergebnisse lassen sich auf einer Anzeigeeinheit 14 optisch oder akustisch zur Anzeige bringen. Da der Luftdruckverlust bei einem Reifendefekt schneller eintritt als bei einem Verlust infolge von Diffusion, läßt die gesamte
20 Vorrichtung eine Unterscheidung zwischen dem Eintritt eines Notlaufs und der Anzeige eines geringfügig verringerten Luftdrucks zu.

Das in Fig. 2 gezeichnete Fahrzeugrad ist mit dem der Fig. 1 identisch. Die Vorrichtung zur Kapazitätsmessung unterscheidet sich von der der Fig. 1 vor allem dadurch, daß die an der Felge befindliche Kondensatorplatte nicht vom Felgenkranz 4 gebildet wird, sondern von einem isoliert
25 darauf angebrachten Metallbelag 15. Als Isolationsmaterial kann z.B. eine Schicht 16 aus Polytetrafluoräthylen (PTFE) dienen. Die isolierten Durchführungen der Zuleitungen 11, 13 durch die Felge befinden sich seitlich von der Schicht 16 im Felgenkranz 4. Alle übrigen Teile der
30 Meßvorrichtung sind mit denen der Fig. 1 identisch.

Fig. 3 zeigt schematisch eine Anordnung, bei der mehrere einzelne Kondensatoren in Reifenumfangsrichtung hintereinander angeordnet sind. Die

Platten dieser Kondensatoren können am Reifen wiederum aus Metallfolien 10 bestehen, während an der Felge gegeneinander und gegenüber dem Felgenkranz 4 isoliert angebrachte Metallbeläge 15 als Kondensatorplatten dienen.

5 In Fig. 4 ist ein Ausschnitt der Vorrichtung gemäß Fig. 1 dargestellt. Der Unterschied zur Fig. 1 besteht darin, daß die Zuleitung 11 für die Metallfolie 10 nicht durch den Reifeninnenraum, sondern durch die Reifenseitenwand geführt ist. Sie wird zweckmäßigerweise bereits bei der Herstellung des Reifens eingelegt.

10 Fig. 5 zeigt eine Meßvorrichtung, bei der sich die dem Reifen zugeordnete Kondensatorplatte 17 im Zenitbereich des Reifens im Inneren der Reifenwand befindet. Z.B. können Teile eines Gürtels oder sonstige metallische Gewebeeinlagen als Kondensatorplatte 17 dienen. Die elektrische Zuleitung 11 zur Kondensatorplatte 17 ist wiederum durch die
15 Reifenseitenwand geführt. Alle übrigen Teile der Vorrichtung können wie in den vorstehend beschriebenen Beispielen aussehen.

Es sollte angemerkt werden, daß das erfindungsgemäße Verfahren und die zur Durchführung vorgeschlagenen Meßvorrichtungen sowohl an einem Fahrzeug als auch auf einem Reifenprüfstand zur Anwendung kommen können.

-9-

- Leerseite -

3503805

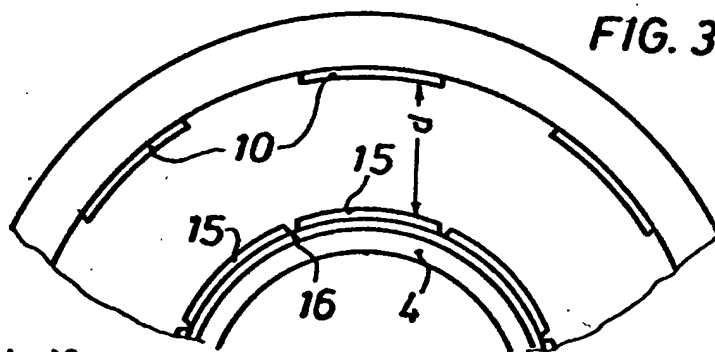
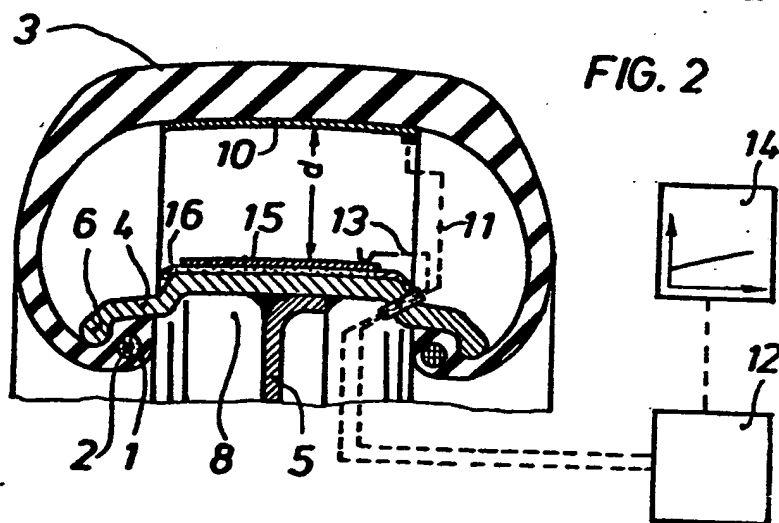
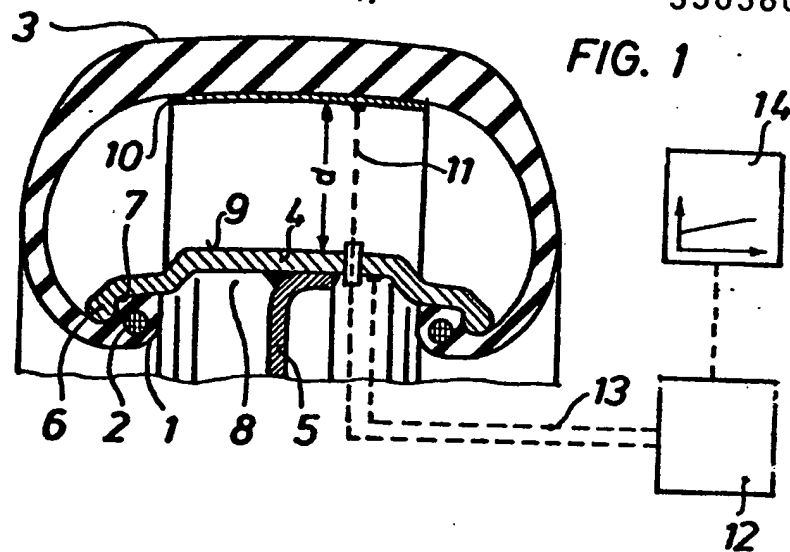


FIG. 4

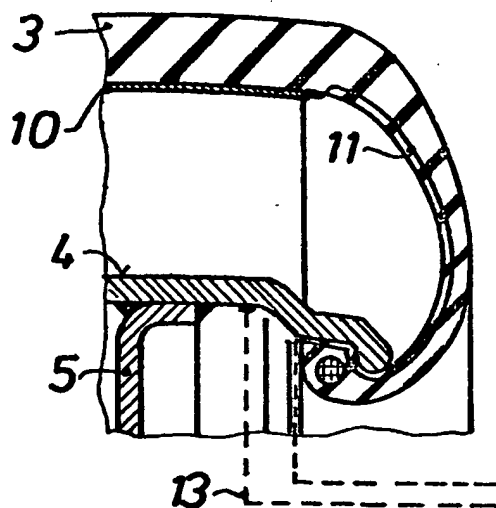
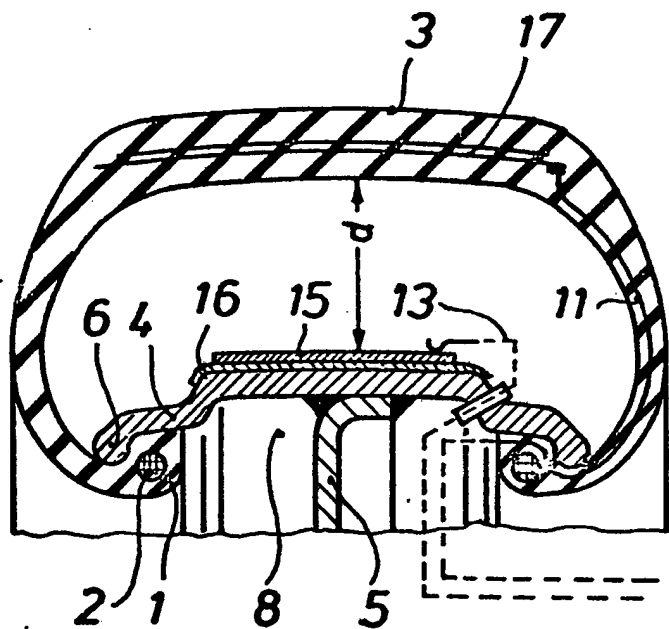


FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.